ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

TRỊNH THU NGUYÊN

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ Cr(VI), Ni(II) CỦA THAN CHẾ TẠO TỪ THÂN CÂY SEN VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC VẬT CHẤT

Thái Nguyên - 2017

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

TRỊNH THU NGUYÊN

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG HẤP PHỤ Cr(VI), Ni(II) CỦA THAN CHẾ TẠO TỪ THÂN CÂY SEN VÀ THỬ NGHIỆM XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG

Chuyên ngành: Hóa phân tích
Mã số: 60.44.01.18

LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC VẬT CHẤT

Cán bộ hướng dẫn khoa học: TS. Vũ Thị Hậu

Thái Nguyên - 2017

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Đề tài: **"Nghiên cứu khả năng hấp phụ Cr(VI), Ni(II) của than chế tạo từ thân cây sen và thử nghiệm xử lý môi trường"** là do bản thân tôi thực hiện. Các số liệu, kết quả trong đề tài là trung thực. Nếu sai sự thật tôi xin chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2017

Tác giả luận văn

Trịnh Thu Nguyên

Xác nhận	**Xác nhận**
của Trưởng khoa chuyên môn	**của giáo viên hướng dẫn**
PGS. TS. Nguyễn Thị Hiền Lan	**TS. Vũ Thị Hậu**

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc tới TS. Vũ Thị Hậu, cô giáo trực tiếp hướng dẫn, tận tình giúp đỡ và tạo mọi điều kiện để em hoàn thành luận văn.Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo Khoa Hóa học, các thầy cô Khoa sau Đại học, các thầy cô trong Ban Giám hiệu trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên đã giảng dạy và giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu..

Cuối cùng emxin gửi lời cảm ơn tới toàn thể gia đình, bạn bè đã luôn bên cạnh, ủng hộ và động viên em trong những lúc gặp phải khó khăn để em có thể hoàn thành quá trình học tập và nghiên cứu.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, xong do thời gian có hạn, khả năng nghiên cứu của bản thân còn hạn chế, nên kết quả nghiên cứu có thể còn nhiều thiếu xót. Em rất mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo, các bạn đồng nghiệp và những người đang quan tâm đến vấn đề đã trình bày trong luận văn, để luận văn được hoàn thiện hơn.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, tháng 4 năm 2017.

MỤC LỤC

Trang

Trang bìa phụ
Lời cam đoan i
Lời cảm ơn ii
Mục lục iii
Danh mục từ viết tắt iv
Danh mục bảng biểu v
Danh mục các hình vi
MỞ ĐẦU 1
Chương 1. TỔNG QUAN 3
1.1. Tình trạng ô nhiễm môi trường nước bởi các ion kim loại nặng 3
1.2. Tác dụng sinh hóa của kim loại nặng đối với con người 4
1.2.1. Giới thiệu về kim loại nặng 4
1.2.2. Tác dụng sinh hóa của Crom 4
1.2.3. Tác dụng sinh hóa của Niken 5
1.2.4. Quy chuẩn Việt Nam về nước thải chứa ion kim loại nặng 5
1.3. Giới thiệu chung về phương pháp hấp phụ 6
1.3.1. Các khái niệm 6
1.3.2. Các mô hình cơ bản của quá trình hấp phụ 7
1.4. Giới thiệu về than 12
1.4.1. Những tính chất đặc trưng của than 13
1.4.2. Đặc tính hóa học bề mặt của than 13
1.5. Hấp phụtrong môi trường nước 14
1.5.1. Đặc điểm chung của hấp phụ trong môi trường nước 14
1.5.2. Đặc tính của ion kim loại trong môi trường nước 15
1.6. Phương pháp phân tích xác định hàm lượng kim loại nặng 16
1.6.1. Định lượng Cr(VI), Ni(II) bằng phương pháp trắc quang 16
1.7. Giới thiệu về cây sen 16
1.8. Một số kết quả trong và ngoài nước về nghiên cứu hấp phụ ion Cr(VI), Ni(II) . 18
1.9. Một số phương pháp nghiên cứu đặc trưng vật liệu 21
1.9.1. Phương pháp kính hiển vi điện tử quét (SEM) 21
1.9.2. Phương pháp đo diện tích bề mặt riêng (BET) 22

Chương 2. THỰC NGHIỆM 23
2.1. Thiết bị và hóa chất 23
2.1.1. Thiết bị 23
2.1.2. Hóa chất 23
2.2. Chế tạo TTS từ thân cây sen 23
2.2.1. Chuẩn bị nguyên liệu 23
2.2.2. Quy trình chế tạo TTS từ thân cây sen 24
2.3. Khảo sát đặc điểm bề mặt của TTS chế tạo được 24
2.4. Xác định điểm đẳng điện của TTS chế tạo được 24
2.5. Xác định chỉ số hấp phụ iot của TTS 24
2.6. Khảo sát cực đại hấp phụ ánh sáng của dung dịch Cr(VI), Ni(II) 25
2.7. Xây dựng đường chuẩn xác định Cr(VI), Ni(II) theo phương pháp trắc quang. 26
2.7.1. Xây dựng đường chuẩn xác định Cr(VI) 26
2.7.2. Xây dựng đường chuẩn xác định Ni(II) 26
2.8. Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ ion Cr(VI), Ni(II) của TTS theo phương pháp hấp phụ tĩnh 26
2.8.1. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian 26
2.8.2. Khảo sát ảnh hưởng của pH 26
2.8.3. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu của ion Cr(VI), Ni(II) 27
2.8.4. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng TTS 27
2.8.5. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ 27
2.9. So sánh khả năng hấp phụ của than thị trường và TTS chế tạo được 28
2.10. Xác định dung lượng hấp phụ cực đại của than thị trường đối với Cr(VI), Ni(II) theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir 28
2.11. Khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Cr(VI), Ni(II) bằng phương pháp hấp phụ động trên cột 28
2.11.1. Chuẩn bị cột hấp phụ 28
2.11.2. Khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng 29
2.11.3. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ axit giải hấp 29
2.12. Xử lý mẫu nước thải chứa Cr(VI), Ni(II) theo phương pháp tĩnh 29

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN 30
3.1. Kết quả khảo sát đặc điểm bề mặt của TTS chế tạo được 30
3.1.1. Ảnh hiển vi điện tử quét (SEM)..... 30
3.1.2. Diện tích bề mặt riêng (BET) 31
3.2. Điểm đẳng điện của TTS 31
3.3. Chỉ số hấp phụ iot của TTS 32
3.4. Kết quả khảo sát cực đại hấp phụ ánh sáng của dung dịch Cr(VI), Ni(..... 33
3.4.1. Kết quả khảo sát cực đại hấp phụ ánh sáng của dung dịch Cr(VI)..... 33
3.4.2. Kết quả khảo sát cực đại hấp phụ ánh sáng của dung dịch Ni(II) 34
3.5.Kết quả xây dựng đường chuẩn của Cr(VI), Ni(II) 35
3.5.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn của Cr(VI)..... 35
3.5.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn của Ni(II) 36
3.6. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ ion Cr(VI), Ni(II) của TTS. 37
3.6.1.Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian..... 37
3.6.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của pH 39
3.6.3. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng TTS 41
3.6.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ..... 43
3.6.5. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đầu và dung lượng hấp phụ ion Cr(VI), Ni(II) theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir 45
3.7. So sánh khả năng hấp phụ của than thị trường và TTS chế tạo được 47
3.8. So sánh dung lượng hấp phụ cực đại của TTT đối với Cr(VI), Ni(II) theo mô hình đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir 48
3.9. Kết quả khảo sát khả năng tách loại và thu hồi Cr(VI), Ni(II) bằng phương pháp hấp phụ động trên cột..... 50
3.9.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ dòng 50
3.9.2. Kết quả giải hấp thu hồi Cr(VI), Ni(II)..... 52
3.10. Xử lý nước thải chứa Cr(VI), Ni(II) theo phương pháp hấp phụ tĩnh 55
KẾT LUẬN..... 56
TÀI LIỆU THAM KHẢO..... 58
PHỤ LỤC

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

TT	Từ viết tắt	Từ nguyên gốc
1	Abs	Absorbance
2	BET	Brunaur – Emmetle – Teller
3	Nd	Not detecter
4	NL	Nguyên liệu
5	ppm	Part per million
6	SEM	Scanning Electron Microscopy
7	TTS	Than thân sen
8	TTT	Than thị trường
9	UV-Vis	Ultraviolet Visble

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Trang

Bảng 1.1: Giá trị giới hạn nồng độ một số chất ô nhiễm trong nước thải công nghiệp.....5
Bảng 3.1: Số liệu xây dựng đồ thị xác định điểm đẳng điện của TTS 31
Bảng 3.2: Bảng số liệu xác định chỉ số iot của TTS.....32
Bảng 3.3: Kết quả đo độ hấp thụ quang của dung dịch Cr(VI) ở các bước sóng khác nhau.....33
Bảng 3.4: Kết quả đo độ hấp thụ quang của dung dịch Ni(II) ở các bước sóng khác nhau.....34
Bảng 3.5: Số liệu xây dựng đường chuẩn Cr(VI).....35
Bảng 3.6: Số liệu xây dựng đường chuẩn Ni(II) 36
Bảng 3.7: Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất hấp phụ của TTS 37
Bảng 3.8: Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất hấp phụ của TTS 39
Bảng 3.9: Ảnh hưởng của khối lượng đến hiệu suất của TTS.....41
Bảng 3.10: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến dung lượng hấp phụ của TTS đối với Cr(VI), Ni(II).....43
Bảng 3.11: Ảnh hưởng của nồng độ đầu của ion Cr(VI), Ni(II) đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của TTS 45
Bảng 3.12: Dung lượng hấp phụ cực đại và hằng số Langmuir của TTS với Cr(VI), Ni(II).....46
Bảng 3.13: Kết quả khảo sát sơ bộ khả năng hấp phụ của TTT và TTS 47
Bảng 3.14: Ảnh hưởng của nồng độ đầu của ion Cr(VI), Ni(II) đến dung lượng và hiệu suất hấp phụ của TTT 48
Bảng 3.15: Dung lượng hấp phụ cực đại và hằng số Langmuir của TTT với Cr(VI), Ni(II).....50
Bảng 3.16: Nồng độ Cr(VI), Ni(II) sau khi ra khỏi cột hấp phụ ứng với các tốc độ dòng khác nhau 50
Bảng 3.17: Kết quả giải hấp Cr(VI) trên TTS ứng với nồng độ axit HNO_3 khác nhau...52
Bảng 3.18: Hiệu suất giải hấp Cr(VI) trên TTS ứng với nồng độ axit HNO_3 khác nhau 53
Bảng 3.19: Kết quả giải hấp Ni(II) trên TTS ứng với nồng độ axit HNO_3 khác nhau.... 54
Bảng 3.20: Hiệu suất giải hấp Ni(II) trên TTS ứng với nồng độ axit HNO_3 khác nhau 54
Bảng 3.21: Kết quả xử lý Cr(VI), Ni(II) trong nước thải 55

DANH MỤC CÁC HÌNH

Trang

Hình 1.1. Đường đẳng nhiệt hấp phụ Langmuir 10
Hình 1.2. Sự phụ thuộc của C_{cb}/q vào C_{cb} 10
Hình 1.3. Mô hình cột hấp phụ 11
Hình 1.4. Dạng đường cong thoát phân bố nồng độ chất bị hấp phụ trên cột hấp phụ theo thời gian 12
Hình 1.5. Hình ảnh cây sen 17
Hình 3.1a. Thân sen tự nhiên (NL) 30
Hình 3.1b. Than thân sen (TTS) 30
Hình 3.2. Đồ thị xác định điểm đẳng điện của TTS 32
Hình 3.3. Đồ thị đường đẳng nhiệt hấp phụ iot của TTS 33
Hình3.4. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc độ hấp thụ quang của Cr(VI) vào bước sóng ...34
Hình 3.5. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc độ hấp thụ quang của Ni(II) vào bước sóng....35
Hình 3.6. Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Cr(VI) 36
Hình 3.7. Đồ thị đường chuẩn xác định nồng độ Ni(II) 36
Hình 3.8. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến quá trình hấp phụ Cr(VI) của TTS 38
Hình 3.9. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của thời gian đến quá trình hấp phụ Ni(II) của TTS 38
Hình 3.10. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến quá trình hấp phụ Cr(VI) của TTS...40
Hình 3.11. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng của pH đến quá trình hấp phụ Ni(II) của TTS 40
Hình 3.12. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của khối lượng TTS đến quá trình hấp phụ Cr(VI) 42
Hình 3.13. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của khối lượng TTS đến quá trình hấp phụ Ni(II)..... 42
Hình 3.14. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình hấp phụ Cr(VI) của TTS 44
Hình 3.15. Đồ thị biểu diễn sự ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình hấp phụ Ni(II) của TTS 44